Примечание: Русский перевод стандарта запускается в производство только совместно с официальной версией на английском языке. Регулирущей версией является версия на английском языке. В случае разночтений необходимо руководствоваться версией на английском языке.
Отсутствующие по тексту русского перевода таблицы и рисунки представлены в версии стандарта на английском языке.

IPC-CC-830B

Qualification and Performance of Electrical Insulating Compound for Printed Wiring Assemblies

Оценка и рабочие характеристики электроизоляционного соединения для монтажа печатных межсоединений

Отд.2850	*Исполнитель*	*Проверил*	*Нач.отд.*	*Гл.инженер*
302.7-2009	*Романова*	*Степанова*	*Исупов*	*Тюлевин*
от 14.01.2009	Вол 14.01.09	[signature]	[signature]	[signature]

Основание: служебная записка отдела 2614
Разослать: 2614

Действует с приложением IPC-CC-830B на англ. яз. (на 12 листах)

IPC-CC-830B
August 2002

A standard developed by IPC

Supersedes IPC-CC-830A with Amendment 1 July 1999

3000 Lakeside Drive, Suite 309 S, Bannockburn, IL 60015-1249
Tel. 847-615-7100 Fax 847-615-7105
www.ipc.org

Оценка и рабочие характеристики электроизоляционного соединения для монтажа печатных межсодинений

1.1Область применения В данном стандарте описывается оценка и требования соответствия стандарту, касающиеся электроизоляционного соединения (камфорные покрытия). Он был разработан с намерением получения максимальной надежности материалов с минимальной избыточностью при проведении испытания. В данный стандарт входит:

- оценка и контроль при удержании камфорного покрытия материала (таблица 3-1б столбцы А и В).

- Соответствие качества свойств камфорного покрытия (таблица 3-1б столбец С).

В дном стандарте, термин камфорного покрытия используется здесь, когда речь идет о типе защитного покрытия, используемого для монтажа печатных соединений. Камфорное покрытие предназначено для обеспечения защиты от попадания влаги и от каких либо примесей, а так же для обеспечения электроизоляции.

В рамках данного стандарта, проверки проводятся на стандартизованных испытательных средствах, используемых вместо реального процесса производственной сборки. Стандартный испытательный прибор определен для соответствующего метода испытания и покрывается камфорным покрытием под непосредственным контролем.

1.2Цель При проведении стандартных испытаний с использованием стандартных испытательных приборов, а так же при тех условиях проведения испытаний, которые перечислены ниже, данный стандарт дает возможность производителю оценить качество наносимого камфорного покрытия как во время производства, так и уже оценить покрытия готовых изделий. Данный стандарт так же позволяет подтвердить соответствие каждого изделия качеству.

1.3Классификация

1.3.1Типы Камфорные покрытия должны подразделяться по типам, в зависимости от их химического состава. Тип для многофункциональных материалов должны зависеть от типа химического состава, чье процентное соотношение самое высокое по весу.

Камфорные покрытия должны быть следующих типов:

Тип AR – акриловый

Тип ER – эпоксидный

Тип SR – силиконовый

Тип UR – полиуретан

Тип XR –

1.3.2Классы Данный стандарт позволяет производителю разбивать по классам продукцию в соответствии с их функциональными возможностями. Требования, предъявляемые во время проведения проверки и испытания, для каждого класса различны. Причем, о классификации необходимо упомянуть в отчете квалификационной проверки. Примет типа отчета приведен в приложении А.

Камфорные покрытия должны быть следующих классов:

Класс А – гидравлически-нестабильные камфорные покрытия. Для изделий данного класса не требуется проводить испытание на старение под воздействием температур и влажности. Допускается низкое сопротивление к влагоизоляции (рис.3.7.1).

Класс В – гидравлически стабильное камфорное покрытие. Для изделий данного класса требуется проведение испытания на старение под воздействием температур и влажности. Требуется большее сопротивление к влагоизоляции (рис.3.7.1).

Замечание: Предыдущие выпуски данных ТУ и другая документация IPC ссылаются на класс 1, 2 и 3. Требования, предъявляемые к проверки и проведению испытания для данных классов, не связаны на прямую с классами А и В

2 Используемая документация

Ниже приведенная документация та же является частью данного стандарта.

2.1 IPC

IPC-B-25A Термины и определения

IPC-T-50 Термины и определения для соединения и монтаж электронных схем

IPC-TM-650 Применение методов испытания

2.3.42Определение типа трафарета для нанесения припоя на изделие, используя ИК-спектроскопию преобразования

2.5.5.1Упругость

2.5.7.1Выдерживаемое напряжение диэлектрика – полимерное камфорное покрытие

2.6.1.1Плеснестойкость – камфорное покрытие

2.6.3.4Влагонепроницаемость и сопротивление изоляции – камфорное покрытие

2.6.7.1Тепловой удар – камфорное покрытие

2.6.11.1Гидравлическая устойчивость – камфорное покрытие

IPC-4101 ТУ для основных материалов, используемых для твердых и многослойных печатных плат.

IPC-6012 Стандарт, разбитый по разделам, для проведения оценки упругих печатных плат.

2.2 Руководство

MIL-I-46058 электроизоляционное соединение (для камфорного покрытия печатных схем)

MIL-STD-1188 упаковка оборудования

FED-STD-141окрашенный, очищенный, лакированный и стыковочные материалы: методы проведения экспертизы, отбор образцов и проведение испытаний, применение методов 4061 и 2012.

2.3 Американское общество по проведению испытаний над материалами.

ASTM-D-1005 проведение измерений толщины сухой пленки органических покрытий

ASTM-D-1084 Вязкость при прилипании

2.4 Лаборатория по техники безопасности – организация UL США.

UL 94 Воспламеняемость

2.5 ANSI – Американский национальный институт стандартов

NCSL z540-1 Поверочные лаборатории по проведению калибровки, а так же градуированные измерения и испытательное оборудование.

2.6 ISO – Международная организация по стандартизации

ISO 10012-1 Требования к гарантии качества, предъявляемые к измерительному оборудованию – часть1: система подтверждения метрологических данных для измерительного оборудования.

3 Требования

3.1 Основные требования

3.1.1 Термины и определения Определение терминов, применяемых в данном стандарте, должны соответствовать стандарту IPC-T-50.

3.1.2 Противоречия В случае возникновения противоречий между требованиями данного стандарта и документом на поставку продукции, документ на поставку должен иметь преимущество. В случае же возникновения противоречий между параметрами при испытании данного стандарта и методами испытаний или же, возникновения противоречия между требованиями данного стандарта и используемой документацией, перечисленной в разделе 2, то данный стандарт должен иметь первенство.

3.2 Требования, предъявляемые к экспертизе и проведению испытаний Ряд экспертиз и испытаний, перечисленных в таблице 3-1, должны выполняться, чтобы проверить соответствие оценки и гарантию качества изделий с камфорным покрытием при использовании методов испытания, описанных данном стандарте.

3.3 Проведение оценки экспертизы и испытания Оценка данного стандарта происходит, когда изделия с камфорными покрытиями соответствуют требованиям, перечисленными в столбце А таблица 3-1. Испытания должны проводиться в соответствии с методами испытаний, определенными при использовании образцов , подготовленных в соответствии с пунктом 4.9, а так же использование соответствующих данных испытания, необходимых для проведения оценки. Пример типа отчета о проведении оценки экспертизы приведен в приложении А.

При использовании основного материала вместе с покрытием во время испытаний на надежность, используемая металлическая грунтовка будет задокументирована в отчете об оценке.

Камфорные покрытия, подразделяемые в соответствии с MIL-I-46058, так же соответствуют требованиям стандарта IPC-CC-830.

3.2.2 Проверка надежности и проведение испытания Надежность в соответствии с данным стандартом может быть удержана, когда камфорные покрытия отвечают требованиям, перечисленным в колонке, В таблицы 3-1. Испытания должны проводиться в соответствии с методами испытаний при использовании тестовых образцов,

подготовленных в соответствии с 4.7 при частоте, определенной в 4.3.2. Уместные результаты испытаний должны сравниваться с результатами первичного испытания на надежность. Отчет об оценке должен сравниваться в соответствии с 4.9, а так же с соответствующими результатами испытания, которые доказывают сохранение надежности. Пример отчета по проведению оценки на сохранение надежности приводиться в приложении В.

3.2.3 Испытания по приемке Последовательность во время оценки качества изделия с покрытием проверяется, когда требования, перечисленные в колонке С, таблицы 3-1, являются удовлетворительными.

Испытания должны выполняться в соответствии с методами испытаний, установленными при использовании испытательных образцов, подготовленных согласно пункту 4.7 при частоте, определенной в 4.3.3. Уместные результаты испытаний должны сравниваться с результатами первичного испытания на надежность. Отчет об оценке должен сравниваться в соответствии с 4.9, а так же с соответствующими результатами испытания, которые доказывают сохранение надежности. Пример отчета по проведению оценки на сохранение надежности приводиться в приложении С.

Испытания по приемке камфорного покрытия обычно проводиться производителем покрытия, но по особому соглашению приемка поступающего материала может осуществляться потребителем.

3.2.4 Проведение дополнительных испытаний Дополнительные испытания на различных испытательных приспособлениях, при при различной частоте испытаний или условиях, или же свойствах, не входящих в область применения данного стандарта, могут проводиться по обоюдному соглашению двух сторон. Но это не должно заменять требования к проведению испытаний, описанные в данном стандарте.

3.3 Требования, предъявляемые к материалам

3.3.1 Материалы Камфорные покрытия не должны содержать агрессивные вещества.

3.3.2 Срок службы Камфорные покрытия должны соответствовать всем требованиям данного стандарта при условиях их службы и хранения. Испытания должны состоять из сопротивления изоляции и выдерживания напряжения диэлектриком.

3.3.3 Восстановление Камфорное покрытие должно обладать всеми необходимыми свойствами при применении и восстановлении, используя порядок действий, установленный производителем камфорного покрытия.

При испытании камфорного покрытия, камфорные материалы должны восстанавливаться до полной твердости своевременно и при рекомендуемой температуре.

3.4 Требования к химическому составу

3.4.1 Испытание на ИК-спектроскопию преобразования Данное испытание должно проводиться в соответствии со стандартом IPC-TM-650, метод испытания 2.3.42 или эквивалентным ему методом, пригодным для камфорных покрытий во время приемки. При проведении приемки, спектр должен сравниваться с теми, которые были получены во время приемки. Пик поглощения полностью отсутствует или же дополнительные пики означают смену химического состава, присутствующего в изделии с камфорным покрытием. Смена химического состава, указанная при спектроскопическом преобразовании может или не может устанавливать замену самого изделия. Для определения замены изделия см. пункт 4.4.

3.5 Физические ограничения

3.5.1 Вязкость Вязкость не восстанавливаемых камфорных покрытий, за исключением типа ху, должна измеряться в соответствии со стандартом ASTM D-1084, а состояния испытания должны определяться производителем материала, используемого для покрытия. Вязкость должна измеряться для камфорных покрытий во время проведения приемки. Данные по вязкости следует использовать для предварительного определения соответствующего предела вязкости, необходимого для гарантии качества.

3.5.2 Внешний вид Внешний вид камфорного покрытия на испытательном изделии, определенном в данном стандарте, должен пройти визуальный контроль при помощи минимального увеличения с 3мя диоптриями. Заключительная же проверка должна проходить при увеличении, равным 10х.

Не восстанавливающееся камфорное покрытие не должно содержать агрессивных веществ, пузырьков, маленьких отверстий, светлых пятен, вздутий, образования складок, трещин и расслоения. Восстанавливающееся камфорное покрытие должно быть гладким, гомогенным, прозрачным и без клея при поведении осмотра при нормальных условиях. Кроме того, камфорное покрытие, нанесенное на испытуемом изделии, должно быть без пузырьков, маленьких отверстий, светлых пятен, вздутий, образования складок, трещин и расслоения, а так же не должно содержать доказательств к процессу реверсии или появлению коррозии.

3.5.3 Флуоресценция Камфорные покрытия за исключением типа ХУ, должны быть флуоресцентными под воздействием ультрафиолетового освещения (черное теплое излучение).

3.5.4 Плеснестойкость Сопротивление камфорных покрыт, подвергаемых биологическому обрастанию, должно быть определено в соответствии со стандартом IPC-TM-650, а так же методом испытания 2.6.1.1.

Восстанавливаемые камфорные покрытия не должны разрушаться при биологическом росте.

3.5.5 Гибкость Панели, подготовленные в соответствии с FED-STD-141 и методом испытания 2012 должны использоваться в качестве тестируемых изделий для проведения испытания на гибкость. Когда происходит испытание покрытых панелей согласно IPC-TM-650 и методу испытания 2.4.5.1, не должно возникать никаких трещин на камфорном покрытии.

3.5.6 Воспламеняемость Испытание на воспламеняемость восстанавливаемых камфорных покрытий должно проходить согласно подробным требованиям, описанных в методе испытания UL 94 HB (горизонтальная проба на сгорание).

Восстанавливаемые камфорные покрытия должны соответствовать требованиям UL 94 HB (горизонтальная проба на сгорание):

a. Скорость горения превышает40 мм/мин при более 75 мм вращения образца толщиной от 3.0 до 13 мм или

b. Скорость горения превышает 75 мм/мин при более 75 мм вращения образца толщиной менее 3.0 мм или

c. Прекращает гореть за 100 мм до контрольной отметки.

3.6 Электрические ограничения

3.6.1 Выдерживание напряжения диэлектриком Это должно измеряться в соответствии с IPC-TM-650 и методу испытания 2.5.7.1.

Не должно возникать электрического пробоя при перекрытии изоляции (поверхностный разряд), искровом перекрытии (грозовой разряд) или пробивании (пробой при разряде). Скорость утечки не должна превышать 10 микроампер.

3.7 Требования к состоянию окружающей среды

3.7.1 Влагонепроницаемость и сопротивление изоляции Камфорные покрытия должны испытываться в соответствии с IPC-TM-650 и методом испытания 2.46.3.4. После завершения циклов испытания на нагрев и наличие влажности панели необходимо эксплуатировать в исходных условиях при температуре 25+/-5°С и относительной влажности, равной 50+/-5% за период, равный 24 часам.

Минимальное значение сопротивления изоляции должно быть 100 для изделий класса А и 500 для класса В во время влажностного режима и от 1 до 2 часов при исходных условиях и после 24 часов при тех же исходных условиях.

Необходимо оценить внешний вид и выдерживание напряжения диэлектриком, так чтобы они соответствовали испытаниям и требованиям, установленным в пунктах 3.5.2 и 3.6.1 соответственно; после 24 часов при исходных условиях.

3.7.2 Тепловой удар Изделия с камфорным покрытием должны подвергаться испытаниям в соответствии с IPC-TM-650 и методом испытания 2.6.7.1, с условиями испытания равными -65°С до 125°С, 100 циклах.

После завершения температурных циклов, испытываемые образцы должны эксплуатироваться в исходных условиях при температуре 25+/-5°С и относительной влажности, равной 50+/-5% за 24 часа; после того, как проведена оценка внешнего вида и выдерживается напряжение диэлектриком, все это должно соответствовать требованиям, установленным в пунктах 3.5.2 и 3.6.1 соответственно.

3.7.3 Изнашивание под воздействием температуры и влажности Изделия с камфорным покрытием класса В должны испытываться в соответствии с IPC-TM-650 и методом испытания 2.6.11.1. Проверяемый образец должен эксплуатироваться в исходных условиях при температуре, равной 25+/-5°С и относительной влажности, равной 50+/-5%.

Не должно наблюдаться разупрочнение метла, отслаивание покрытий вследствие образования порошка в переходном слое, образование пузырей, трещин, липкость поверхности, потеря прилипания или обратный переход в жидкое состояние. Прозрачность камфорного покрытия должна оставаться подходящей для просмотра идентификационных знаков и цветового кода, используемого для определения компонентов, к которым применяется данное камфорное покрытие.

4 Обеспечение гарантии качества

4.2.1 Проверка надежности Это позволяет провести оценку свойств изделия с камфорным покрытием посредством стандартного испытательного аппарата, используя стандартную процедуру проведения испытания. Вариация к составу качества может, а может и не быть связана с заменой изделия, проверка надежности может или не может проходить, как для нового изделия согласно 4.4 для определения замены продукции.

4.2.2 Проверка сохранения надежности Надежность изделия с камфорным покрытием может сохраняться при удовлетворении проверки сохранения надежности.

4.2.3 Проверка соответствия надежности Данная проверка должна проводиться, чтобы установить постоянство свойств материала и управление процессом. Партии материалов с камфорными покрытиями должны приниматься в соответствии с первоначальными требованиями, достигаемыми во время проведения испытаний на надежность с частотой подходящей для обеспечения продолжительной работы. Проверка соответствия надежности должна объединять в себе статистические программы управления технологическим процессом. Партии материала с камфорным покрытием должны объединять в себе статистические программы управления технологическим процессом или другими программами обеспечения надежности.

4.3 Частота проверок

4.3.1 Проверка надежности Проверка надежности камфорного покрытия должна выполняться на каждом изделии с камфорным покрытием.

4.3.2 Проверка сохранения надежности Проверка сохранения надежности камфорного покрытия должны выполняться для каждой партии изделий с камфорным покрытием, чтобы обеспечить соответствие по сравнению с первоначальной надежности.

4.3.3 Проверка соответствия надежности Она должна проводиться для каждой партии изделий с камфорным покрытием. Партия включает в себя материалы с камфорным покрытием,

изготовленные за один продолжительный режим работы. Требуется идентификация партии (см.5.3).

4.4 Замена изделия Следующие вариации в формировании материалов с камфорным покрытием первоначально оцениваются поставщиком для замены изделия, а так же должны получить новое название и предназначение изделия. Переименование изделия полностью зависит от поставщика, но данные изменения должны быть известны клиентам и пользователям. Требуется проведение дополнительной оценки при смени формирования камфорного покрытия. Результаты оценки исходной формулы не используются для новой формулы:

- изменения, превышающие +/-2% в формуле веса различных энергонезависимых компонентов от компонентов исходной формулы веса.

- добавление или уменьшение любых энергонезависимых компонентов.

- добавление, удаление или замена с составе смеси инертных материалов при их образовании.

Ниже изложенное не приводит к смене в образовании и не требует проведения дополнительной оценки при замене, но требует уведомление потребителя:

- замена меньше 2% в формуле веса любых энергонезависимых компонентов от компонентов исходной формулы веса.

- дополнение, уменьшение или замена в любых летучих компонентах с менее 1% сухого веса остатков в сухом камфорном покрытии (используя рекомендуемую процедуру просушки).

- изменения в пропорции твердого вещества к летучему в целях регулирования вязкости.

4.5 Испытательное и контрольное оборудование Испытательное и измерительное оборудование, а так же контрольное оборудование должны быть соответствующей точности, качества и количества для выполнения действий, необходимых для приемки, а так же должны быть установлены для всех возможных партий. Установка и эксплуатация системы калибровки для регулирования точности измерений и испытательного оборудования должна соответствовать ANSI/NCSL Z540-1 и ISO 10012-1.

4.5.1 Стандартные лабораторные условия Условия и измерения испытаний в каждом методе испытания должны проходить при температуре равной 15 - 35°С, давлении воздуха, равном 650-800 мм ртутного столба и максимальном значении относительной влажности, равной 75%. В любом случае необходим тщательный контроль за состоянием во время испытания, чтобы можно было получить воспроизводимые результаты для проверки свойств, температуры, относительной влажности и состояний атмосферного давления 25+/-3°С, 40-60% относительной влажности, и 650-800 мм ртутного столба должны быть установлены.

4.5.2 Вариация допустимых значений температур в камере искусственного климата При использовании камеры образцы, находящиеся под испытанием, должны располагаться только в рабочем пространстве, определенном следующим образом:

a. Вариация исходной температуры внутри рабочей области:

Методы управления для камеры должны в состоянии управлять температурой любой единичной базисной точки внутри рабочей области +/-2°С.

b. Вариация значений температуры в пространстве внутри рабочей области:

Камеры должны быть разработаны таким образом, чтобы при любом времени, температура любой точки внутри рабочей области не должна делиться более, чем на 3°С от значения исходной точки, за исключением непосредственной близости образцов, вырабатывающих тепло.

4.5.3 Исходные условия Исходные условия, как основа для вычислений, должны быть следующими:25°С, 760 мм рт.ст. 50% относительной влажности.

4.6 Порядок осмотра Осмотр должен проходить в соответствии с требованиями, установленными в 3.2. Испытательные образцы должны быть подготовлены согласно 4.7, а так же тема процедуры метода испытания перечислена в таблице 3-1.

4.7 Отбор при проведении проверок

4.7.1 Испытательные приспособления Используемые испытательные приспособления должны использоваться в соответствии с особыми методами испытаниями, которые перечислены в таблице 4-1.

Стандартная тестовая плата изображена на рис.4-1. Используемый тестовый шаблон должен соответствовать определенному методу испытания.

Экспериментальные сборки для испытаний на старение под воздействием температуры и влажности должны проводиться с использованием основного материала в соответствии с IPC-4101/21, IPC-4101/24, IPC-4101/26 с проводником, покрытым оловом или медью, как показано на рис.4-2. На экспериментальных сборках должно находиться 2 резистора, один маркированный чернилом, а другой с цифровым кодом.

Стеклянные пластины должны быть стандартными стеклянными пластинами, используемые в лабораториях, минимальный размер которых 50 х 50 мм.

Индикаторные полоски для проведения испытаний на воспламеняемость должны 13 мм в ширину и 130 мм в длину в соответствии с ТУ UL94.

Оловянные панели должны быть подготовлены согласно стандарту FED-STD-141 и методу испытания 2012.

4.7.2 Размер образца Минимальное количество испытательных образцов должно быть указано в таблице 4-1 или же должно быть их соответствующее количество, чтобы достичь статистическую достоверность, требуемую по соглашению, достигнутому двумя сторонами.

4.7.3 Проведение подготовительных работ перед нанесением покрытия Подготовленные испытательные образцы, должны быть чистыми, транспортироваться и храниться таким образом, чтобы перед нанесением покрытия они соответствовали бы требованиям чистоты, определенным в IPC-6012 (см.6.3 и 6.4).

Если и когда производитель камфорного покрытия рекомендует грунтовое покрытие для использования с камфорным покрытием (в качестве системы), грунтовое покрытие должно использоваться в соединении с камфорным покрытием во время проведения испытание на надежность.

4.7.4 Нанесение покрытия Камфорное покрытие должно использоваться вместе с испытательным оборудованием над формой и/или сборочным узлом, а так же должно восстанавливаться за рекомендуемое количество времени и с определенным значением температуры, установленных производителем. Толщена должна измеряться в соответствии с ASTM-D-1005 или при использовании микрометра или индикатора с точностью до 12.5+/-2.5. Для типа XY толщина может быть измерена оптически. Стеклянная пластина может использоваться в качестве рекомендации при измерении толщины камфорного покрытия.

В целях оценки, сохранение надежности и контроль соответствия качеству восстанавливаемые камфорные

покрытия на испытательных изделиях должны иметь толщину, которая определена в таблице 4-2. Для фактических требований, предъявляемых к толщине, используемых и восстанавливаемых камфорных покрытий на изделиях с печатными монтажными схемами, необходимо ссылаться к стандарту J-STD-001 или IPC-2221.

4.8 Повреждения Одно или более повреждений могут привести к повтору провалившегося испытания после того, как неправильный режим работы был определен и откорректирован. Если же откорректированные действия приводят к замене изделия согласно 4.4, то необходимо проверить надежность замененного изделия.

4.9 Проведение акта осмотра

4.9.1 Сообщение о надежности Из-за того, что образцы, оборудование, процедуры и условия могут изменяться в зависимости от местонахождения или систем испытаний, завершенного и точного отчета о подготовке образцов, то требуется подробности об испытании и проверка данных. Результаты проверки должны суммироваться в акте о приемке вместе с классификацией, которая четко выражена. Пример формата изображен в приложении А.

4.9.2 Сообщение о сохранение надежности Полный и точный отчет о подготовке образцов, подробности испытания и проверке данных необходим для отчете о сохранении надежности. Результаты нужно сравнить с исходными результатами. Результаты проверки должны суммироваться в отчете о проверки сохранения надежности. Пример такого формата представлен в приложении В.

4.9.3 Сообщение о соответствии качеству Результаты нужно сравнить с исходными результатами, а так же с предыдущими результатами о соответствии качеству. Результаты проверки должны суммироваться в отчете о проверки соответствия качеству. Пример такого формата представлен в приложении С.

5 Подготовка перед доставкой

5.1 Контейнеры Контейнеры должны быть выполнены в соответствии с хорошей практикой на торговом рынке. Контейнеры должны быть изготовлены из материалов, устойчивых к коррозии, чтобы не реагировать, не ухудшать или не воздействовать на качество изделия с камфорным покрытием, которое должно упаковываться. Когда изделие с камфорным покрытием включает в себя боле, чем один компонент, то каждый компонент должен иметь значительное количество покрытия, необходимого для взаимодействия с другими компонентами, где общее количество должно соответствовать заказу на покупку.

5.2 Компоновка Условия сохранения изделий, их компоновка и маркировка должны соответствовать MIL-STD-1188.

5.3 Маркировка Требуется следующее в маркировки:

a. № компонента изготовителя

b. № партии изготовителя

c. имя производителя

d. дата изготовления

e. дата истечения срока

f. меры предосторожности.

6. Замечания

6.1 Дата заказа Рекомендуется, чтобы нижеизложенная информация содержалась в документе на поставку продукции:

a. Наименование, номер и дата выпуска данного стандарта; тип (см.1.3.1) и класс (см.1.3.2) материалов, содержащихся в упаковке

b. Данные по совместимости растворителей

c. Особые инструкции упаковки, если такие требуются

d. Размер контейнеров

e. Количества необходимого материала

f. Другие особые инструкции.

6.2 Проведение замены Очень важно, что свойства камфорного покрытия остаются стойкими за весь срок службы изделия. Небольшие замены в составе материала могут оказывать отрицательные воздействия на определенные свойства (такие, как воспламеняемость, прилипание и т.д.) и следовательно, поведение изделий во время их применения , а так же в конечных условиях эксплуатации. Совместимость камфорных покрытий с соответствующими материалами часто является большим вопросом. Следовательно, очень важным является обеспечение постоянства в условиях эксплуатации и в случае замены пользователя должны об этом предупредить.

6.3 Приведение в соответствии с нормами Рекомендуется, чтобы тестируемые платы просушивались при температуре 121°С минимум 1 час, но не более 4х часов перед нанесением покрытия. Так же предполагается, чтобы среда при которой наноситься покрытие, была чистой. Текущий контроль за относительной влажностью, температурой и фракции обеспечивал компоновку с покрытием лучшего качества.

6.4 Чистота Очень важным является то, чтобы испытательное приспособление было тщательным образом очищено перед нанесением камфорного покрытия. «Грязное» испытательное приспособление уменьшит значения к выдерживанию напряжения диэлектриком, сопротивление изоляции, а так же плохо повлияет на способность прилипания. Неочищенный испытательный прибор не может обеспечить точную оценку камфорного покрытия.

6.5 Прилипание Степень прилипания между камфорным покрытием и примесями значительно различается. Среди факторов, влияющих на прилипание, выделяют процесс пайки, подготовка изделия перед нанесением покрытия и сам процесс его нанесения, процесс восстановления, химический состав камфорного покрытия, флюс, а так же очищающее средство (если оно есть).

Для некоторых образцов требуется большая степень прилипания; другим требуется легкое удаление камфорного покрытия. Ключом к определению степени прилипания является соглашение двух сторон при адекватном понимании последующих производственных процессов, а так же конечных условий эксплуатации.

Испытания на прилипание должны быть согласованы обеими сторонами. Стандартное испытание методики клейкой ленты может так же применяться для нанесения покрытия при монтаже печатной платы. Альтернативные методы такие, как температурные и влажностные циклы, так же могут использоваться. Использование результатов испытания определяется по усмотрению пользователя.

6.6 Совместимость растворителей Совместимость изделий с камфорным покрытием с растворителями может оцениваться в целях избежания возможность возникновения ухудшения камфорного покрытия, а так же покрытия при монтаже печатной платы в последовательном производственном процессе или в конечных условиях эксплуатации.

Иже приводиться рекомендуемая процедура для оценки совместимости растворителей с камфорным покрытием.

a. погрузить покрытый образец в растворитель при температуре 25+/-5°С на 2 мин.

b. изъять образец из растворителя, просушить в течении 10 мин.

c. Высушить в сушильной камере при температуре 65+/-3°С в течении 30 мин.

d. Охладить до комнатной температуры.

e. Осмотреть покрытый образец на наличие трещин, пузырьков, появления растяжений или изменению цвета.

6.7 Определение восприимчивости камфорного покрытия к растворителю Рекомендуется определить степень восприимчивости покрытия к растворителю во время монтажа печатной платы при использовании лейблов, штрих-кодов и т.д. Это обеспечит полезную информацию для последующих производительных процессов и/или использованию, которое в противном случае, может привести к непригодности какого либо растворителя к использованию для конкретных покрытий.

Qualification and Performance of Electrical Insulating Compound for Printed Wiring Assemblies

1 SCOPE

1.1 Scope This standard establishes qualification and conformance requirements for electrical insulating compounds (conformal coatings). It has been designed and constructed with the intent of obtaining maximum confidence in the materials with minimum test redundancy. This standard covers:

- The qualification and qualification retention of the conformal coating material (Table 3-1, Column A and B).
- The quality conformance of conformal coating material properties (Table 3-1, Column C).

For the purpose of this standard, the term conformal coating is used herein when referring to a type of protective coating for use on printed wiring assemblies. The conformal coating is intended to provide protection from moisture and contamination and provide electrical insulation; not as a sole source of mechanical support.

For the purpose of this standard, inspections are performed on standardized test vehicles instead of real production assemblies. A standardized test vehicle refers to the test vehicle specified per test method indicated, coated with the conformal coating under inspection.

1.2 Purpose With standardized testing on standardized test vehicles under test conditions specified in test methods listed herein, this standard enables a manufacturer to qualify his conformal coating product and express the qualification it possesses. This standard also enables the manufacturer to attest the conformance of the quality of production to the qualification of each product.

1.3 Classification

1.3.1 Types Conformal coatings **shall** be categorized into types by the cured chemistry of the coating. The type for multifunctional materials **shall** be based on the chemistry type which is the highest percentage by weight.

Conformal coatings **shall** be of the following types:

Type AR — Acrylic
Type ER — Epoxy
Type SR — Silicone
Type UR — Polyurethane
Type XY — Paraxylylene

1.3.2 Classes This standard allows a manufacturer to classify his qualified products according to functional capabilities Inspection and testing requirements are different for each class. Classification attained **shall** be reported in the qualification inspection report. An example of the report format is shown in Appendix A.

Conformal coatings **shall** be of the following classes:

Class A — Non-hydrolytically stable conformal coating. Temperature and humidity aging test is not required for this class of product. Lower moisture insulation resistance is permitted (see 3.7.1).

Class B Hydrolytically stable conformal coating. Temperature and humidity aging test is required for this class of product. Higher moisture insulation resistance is required (see 3.7.1).

Note: Previous versions of this specification, and other IPC documents, make reference to "Class 1," "Class 2" and "Class 3." Inspection and testing requirements for these classes are not directly correlated to Class A and B.

1.4 Interpretation "**Shall**," the imperative form of the verb, is used throughout this standard whenever a requirement is intended to express a provision that is mandatory. Deviation from a "**shall**" requirement may be considered if sufficient data is supplied to justify the exception.

The words "should" and "may" are used whenever it is necessary to express non-mandatory provisions. "Will" is used to express a declaration of purpose.

To assist the reader, the word "**shall**" is presented in bold characters.

2 APPLICABLE DOCUMENTS

The following documents of the issue currently in effect form a part of this standard to the extent specified herein.

2.1 IPC[1]

IPC-B-25A Multipurpose Test Board

IPC-T-50 Terms and Definitions for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits

IPC-TM-650 Test Methods Manual[2]

2.3.42 Identification of Solder Mask Products Using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)

1 www.ipc.org
2. Current and revised IPC Test Methods are available through IPC-TM-650 subscription and on the IPC Web site (www.ipc.org/html/testmethods.htm).

2.4.5.1 Flexibility

2.5.7.1 Dielectric Withstanding Voltage - Polymeric Conformal Coating

2.6.1.1 Fungus Resistance - Conformal Coating

2.6.3.4 Moisture and Insulation Resistance - Conformal Coating

2.6.7.1 Thermal Shock - Conformal Coating

2.6.11.1 Hydrolytic Stability - Conformal Coating

IPC-4101 Specification for Base Materials for Rigid and Multilayer Printed Boards

IPC-6012 Sectional Standard for Qualification of Rigid Printed Boards

2.2 Government[3]

MIL-I-46058 Insulating Compound, Electrical (For Coating Printed Circuit Assemblies)

MIL-STD-1188 Commercial Packaging of Suppliers and Equipment

FED-STD-141 Paint, Varnish, Lacquer and Related Materials: Methods of Inspection, Sampling and Testing, Method 4061 and Method 2012

2.3 American Society for Testing of Materials[4]

ASTM-D-1005 Measurement of Dry Film Thickness of Organic Coatings

ASTM-D-1084 Viscosity of Adhesives, Tests for

2.4 Underwriters Laboratories[5]

UL 94 Flammability

2.5 ANSI[6]

NCSL Z540-1 Calibration Calibration Laboratories and Measuring and Test Equipment

2.6 ISO[7]

ISO 10012-1 Quality Assurance Requirements for Measuring Equipment - Part 1: Metrological Confirmation System for Measuring Equipment

3 REQUIREMENTS

3.1 General Requirements

3.1.1 Terms and Definitions Definitions of terminology applicable to this standard **shall** be in accordance with IPC-T-50.

3.1.2 Conflict In the event of a conflict between the requirements of this standard and procurement document, the procurement document **shall** take precedence. In the event of a conflict between the test parameters of this standard and the test methods, or a conflict between the requirements in this standard and the applicable documents listed in Section 2, this standard **shall** take precedence

3.2 Inspection and Testing Requirements Groups of inspection and test listed in Table 3-1 **shall** be performed to verify the ability of a conformal coating product to meet the qualification and/or conformance requirements of this standard using the test methods described herein.

3.2.1 Qualification Inspection and Testing Qualification to this standard is achieved when a conformal coating product meets the requirements listed in Column A of Table 3-1. Tests **shall** be performed in accordance with the test methods specified using test specimens prepared in compliance with 4.7. A qualification inspection report **shall** be completed in accordance with 4.9 and relevant test data retained as substantiation for the qualification. An example of qualification inspection report format is shown in Appendix A.

When a primer material is used in conjuction with a coating in qualification testing, the primer used will be documented in the qualification report.

Conformal coatings presently qualified to MIL I 46058 **shall** also be recognized as meeting the requirements of IPC-CC-830. These products currently qualified or in the process of being requalified to MIL-I-46058 prior to the publish date of this document will also be recognized as meeting the requirements of this document.

3.2.2 Qualification Retention Inspection and Testing Qualification to this standard can be retained when a conformal coating product meets the requirements listed in Column B of Table 3-1. Tests **shall** be performed in accordance with the test methods specified using test specimens prepared in compliance with 4.7 at a frequency defined in 4 3.2. Pertinent test results **shall** be compared with the results of the original qualification testing. An inspection report **shall** be completed in accordance with 4.9 and relevant test data retained as substantiation for the qualification retention. An example of the qualification retention inspection report format is shown in Appendix B.

3.2.3 Quality Conformance Inspection Testing The consistency in quality of a conformal coating product is verified when the requirements listed in Column C of Table

3. http://astimage.daps.dla.mil/quicksearch/
4. www.astm.org
5. www.ul.com
6. www.ansi.org
7. www.iso.org

11

Требования

Table 3-1 Requirements for Qualification, Qualification Retention and Quality Conformance of Conformal Coating Products

Параграф Paragraph	Требование Requirement	Метод испытания Test Method	Колонка A Column A Оценка надежности Qualification	Column B Сохранение Retention of Qualification	Column C Гарантия качества Quality Conformance
3.3.1	Materials Материалы	Visual	X	X	X
3.3.2	Shelf Life Срок годности	—	X		
3.3.3	Cure Восстановление	—	X	X	X
3.4.1	Fourier Transform Infrared Spectroscopy Test (FTIR)	PC-TM-650 2.3.42	X	X	
3.5.1	Viscosity Вязкость	ASTM D-1084	X		X
3.5.2	Appearance Внешний вид	Visual	X	X	X
3.5.3	Fluorescence Флуоресценция	Visual under UV light	X	X	X
3.5.4	Fungus Resistance Плесенестойкость	IPC-TM-650 2 6.1.1	X	X	
3.5.5	Flexibility Гибкость	IPC-TM-650 2 4.5.1	X		
3.5.6	Flammability Воспламеняемость	UL 94 HB	X	X	
3.6.1	Dielectric Withstanding Voltage Выдерживание напряжения	IPC-TM-650 2.5.7.1	X		
3.7.1	Moisture and Insulation Resistance Влагонепроницаемость и сопротивление изоляции	IPC-TM-650 2.6.3.4	X*	X*	
3.7.2	Thermal Shock Тепловой удар	IPC-TM-650 2.6.7.1	X		
3.7.3	Temperature and Humidity Aging (Hydrolytic Stability)	IPC-TM-650 2.6.11.1	Required for Class B Products Only		

X Denotes inspection and test required for all classes
Требования только для изделий класса B
* Denotes requirement is different for Class A and Class B. See 3 7 1 for Class A and B requirements

3-1 are satisfied. Tests **shall** be performed in accordance with the test methods specified using test specimens prepared in compliance with 4.7 at a frequency defined in 4.3.3. Pertinent results **shall** be compared with the results of the original qualification testing. An inspection report **shall** be completed in accordance with 4.9 and relevant test data retained as substantiation for the quality conformance. An example of quality conformance inspection report is shown in Appendix C.

Conformal coating quality conformance inspection is generally performed by the coating manufacturer, but may with appropriate agreement be used as an incoming material inspection procedure by the customers.

3.2.4 Additional Testing Additional testing on different test vehicles, at different test frequency or conditions, or for properties outside the scope of this standard may be agreed upon between the manufacturers and the customers. It shall not be used as a substitute for any testing requirement specified herein.

3.3 Materials Requirements

3.3.1 Materials The conformal coating materials **shall** be free of deleterious substances.

3.3.2 Shelf Life The conformal coating **shall** meet all requirements of this standard within the shelf life and storage conditions specified by the conformal coating manufacturer. Shelf life of coating with two or more components **shall** be that of the component with the shortest shelf life. The tests **shall** consist of Insulation Resistance (IR) and Dielectric Withstanding Voltage (DWV).

3.3.3 Cure The conformal coating **shall** exhibit all desired properties when applied and cured using the procedures specified by the conformal coating manufacturer.

When coating materials are tested as specified, the coating material **shall** be cured to full hardness in the time and temperature recommended by the supplier.

3.4 Chemical Requirements

3.4.1 Fourier Transform Infrared Spectroscopy Test (FTIR) Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) test **shall** be performed in accordance with IPC-TM-650, Test Method 2.3.42, or equivalent, as part of data gathering for the conformal coating during qualification inspection. When used in qualification retention inspection, FTIR spectra **shall** be compared to those obtained during qualification inspection. Absorption peaks completely missing or additional peaks signify change in chemistry present within

the conformal coating product. A change in chemistry as detected by FTIR may or may not constitute a product change. See 4.4 for the definition of product change.

3.5 Physical Requirements

3.5.1 Viscosity Viscosity of uncured conformal coating materials, except type xy, **shall** be measured per ASTM D-1084 and the test conditions **shall** be defined by the coating manufacturer. Viscosity **shall** be measured as part of data gathering for the conformal coating during qualification inspection. This viscosity data **shall** be used by the manufacturer to pre-determine an acceptable viscosity range for quality conformance inspection.

3.5.2 Appearance Appearance of conformal coating on the test vehicle specified herein **shall** be observed visually with the aid of a 3-diopter (approximately 1.75x) minimum magnification. Referee inspections **shall** be accomplished at 10x magnification.

The uncured conformal coating materials **shall** be free of deleterious substances, bubbles, pinholes, whitish spots, blistering, wrinkling, cracking, and peeling. The cured conformal coating **shall** be smooth, homogenous, transparent or translucent, and tack-free when observed at ambient conditions. In addition, the conformal coating on the test vehicles **shall** have no bubbles, pinholes, blisters, cracking, crazing, peeling, wrinkles, mealing, or evidence of reversion, or cause a corrosion.

3.5.3 Fluorescence Conformal coating materials, except type XY, **shall** be fluorescent by ultra-violet illumination (black light).

3.5.4 Fungus Resistance The resistance of the conformal coating material to support or be attacked by biological growth **shall** be determined in accordance with IPC-TM-650, Test Method 2.6.1.1.

The cured conformal coating **shall** not contribute to or be attacked by biological growth.

3.5.5 Flexibility Tin panels prepared in accordance with FED-STD-141, Method 2012 **shall** be used as test vehicles for flexibility testing. When the coated panels are tested in accordance with IPC-TM-650, Test Method 2.4.5.1, there **shall** be no evidence of cracking or crazing on the cured conformal coating.

3.5.6 Flammability Flammability testing of the cured conformal coating **shall** be performed in accordance with the detailed requirements of UL 94 HB (Horizontal Burning Test) test methods.

The cured conformal coating **shall** meet UL 94 HB (Horizontal Burning Test) requirements:

a. Not have a burning rate exceeding 40 mm [1.57 in] per minute over a 75 mm [2.95 in] span for specimens having a thickness of 3.0 to 13 mm [0.118 to 0.512 in], or

b. Not have a burning rate exceeding 75 mm [2.95 in] per minute over a 75 mm [2.95 in] span for specimens having a thickness less than 3.0 mm [0.118 in], or

c. Cease to burn before the 100 mm [3.937 in] reference mark.

3.6 Electrical Requirements

3.6.1 Dielectric Withstanding Voltage (DWV) Dielectric withstanding voltage of the cured conformal coating **shall** be measured in accordance with IPC-TM-650, Test Method 2.5.7.1.

There **shall** be no disruptive discharge evidenced by flashover (surface discharge), sparkover (air discharge) or breakdown (puncture discharge). The leakage rate **shall** not exceed 10 microamperes.

3.7 Environmental Requirements

3.7.1 Moisture and Insulation Resistance The conformal coating materials **shall** be tested in accordance with IPC-TM-650, Test Method 2.6.3.4. After the completion of temperature and humidity testing cycles, the panels **shall** be maintained at the reference conditions at a temperature of 25 ± 5°C [77 ± 9°F] and a relative humidity of 50 ± 5%, for a period of 24 hours.

The minimum insulation resistance **shall** be 100 MΩ for Class A and 500 MΩ for Class B products during humidity, after humidity and one to two hours at reference conditions, and after 24 hours at reference conditions.

Appearance **shall** be assessed and dielectric withstanding voltage **shall** be tested and meet the requirements as specified in 3.5.2 and 3.6.1 respectively; after 24 hours at the reference conditions.

3.7.2 Thermal Shock Conformal coating products **shall** be tested in accordance with IPC-TM-650, Test Method 2.6.7.1, with test conditions of -65°C [-85°F] to 125°C [257°F], 100 cycles.

After the temperature cycles are completed, the coated test vehicles **shall** be maintained at the reference conditions at a temperature of 25 ± 5°C [77 ± 9°F] and a relative humidity of 50 ± 5% for a period of 24 hours; after which appearance **shall** be assessed and dielectric withstanding voltage **shall** be tested and meet the requirements as specified in 3.5.2 and 3.6.1 respectively.

3.7.3 Temperature and Humidity Aging (Hydrolytic Stability) Class B conformal coating products **shall** be tested in accordance with IPC-TM-650, Test Method 2.6.11.1.

The control specimen **shall** be maintained at the reference conditions at 25 ± 5°C [77 ± 9°F] and 50 ± 5% relative humidity. The aged conformal coating **shall** be tack free to touch.

There **shall** be no evidence of softening, chalking, blistering, surface tack, cracking, loss of adhesion or reversion to the liquid state. The clarity of the conformal coating must remain suitable for the viewing of identification markings and color codes used to identify components over which the conformal coating is applied.

4 QUALITY ASSURANCE PROVISION

4.1 Responsibility for Inspection Unless otherwise specified, the conformal coating manufacturer is responsible for all testing required in this standard. Test facilities utilized must be agreed upon by all parties concerned and may be those of the conformal coating manufacturer, printed board assembler, user, or other mutually acceptable test laboratory or combination thereof. The user reserves the right to confirm that any of the specified inspection procedures and test results conform to the prescribed paragraphs.

4.2 Categories of Inspection

4.2.1 Qualification Inspection Qualification inspection allows a conformal coating manufacturer to assess the properties of a conformal coating product on standardized test vehicles using standardized test procedures. Variation to the qualified formulation may or may not imply a change of product, and may or may not be inspected for qualification as a new product accordingly. See 4.4 for definition of Product Change.

4.2.2 Qualification Retention Inspection The qualification of a conformal coating product can be retained with the satisfaction of qualification retention inspection.

4.2.3 Quality Conformance Inspection Quality conformance inspection **shall** be performed in order to express consistency of material properties and process control. Batches of conformal coating material **shall** be inspected for compliance to the original requirements fulfilled during qualification testing at a frequency adequate to assure continuing performance. Quality conformance inspection **shall** be integrated into statistical process control programs or other quality assurance programs (e.g., ISO 9000).

4.3 Frequency of Inspection

4.3.1 Qualification Inspection Conformal coating qualification inspection **shall** be performed once on each conformal coating product.

4.3.2 Qualification Retention Inspection Conformal coating qualification retention inspection **shall** be performed once every two years on each conformal coating product in order to prove consistent compliance to the original qualification

4.3.3 Quality Conformance Inspection Quality conformance inspection **shall** be performed for every batch of conformal coating product. A batch **shall** consist of all conformal coating materials produced by one continuous run. Batch identification is required (see 5.3).

4.4 Product Change The following variations in the formulation of a conformal coating material originally qualified by a supplier constitute a product change and **shall** require a new name or product designation. The extent of the name change is up to the supplier, but the change in the name or designation must be prominently displayed and/or obvious to the customer or end-user. Additional qualification of the changed conformal coating formulation **shall** be required. Qualification results of the original formula are not to be assumed for the new formula:

- Changes exceeding ± 2% in the formula weight of any nonvolatile ingredient from the ingredient's original formula weight
- Addition or elimination of any nonvolatile ingredient.
- Changes in type or dye of pigment.
- Addition, deletion or change in composition of "inert" materials in the formulation.

The following do not constitute a change in formulation and do not require additional qualification of the change, but do require notification of the customer:

- Changes of less than ± 2% in the formula weight of any nonvolatile ingredient from the ingredient's original formula weight.
- Addition, elimination or changes in any volatile ingredient (solvent) with less than 1% dried weight of residue in the dried conformal coating (using recommended drying procedures).
- Changes in the ratio of solids to volatile for viscosity adjustment.

4.5 Test Equipment and Inspection Facilities Test and measuring equipment and inspection facilities **shall** be of sufficient accuracy, quality and quantity to permit the performance of required inspection and **shall** be established and maintained by or be accessible to all concerned parties. The establishment and maintenance of a calibration system to control the accuracy of the measuring and test equipment **shall** be in accordance with ANSI/NCSL Z540-1 or ISO 10012-1.

4.5.1 Standard Laboratory Conditions Test measurements and conditions, unless otherwise specified herein, or

in the individual test method, **shall** be made at temperature of 15 to 35°C [59 to 95°F], air pressure of 650 to 800 millimeters mercury [0.86 to 1.05 bar], and a maximum relative humidity of 75%. Whenever the test conditions must be closely controlled in order to obtain reproducible results for referee purposes, temperature, relative humidity and atmospheric pressure conditions of 25 ± 3°C [77 ± 5.4°F], 40 to 60% RH, and 650 to 800 millimeters mercury [0.86 to 1.05 bar], **shall** be specified.

4.5.2 Permissible Temperature Variation in Environmental Chambers When chambers are used, specimens under test **shall** be located only within the working area defined as follows:

a. Reference temperature variation within working area: The controls for the chambers **shall** be capable of maintaining the temperature of any single reference point within the working area within ± 2°C [± 3.6°F].

b. Spatial temperature variation within working area: Chambers **shall** be so constructed that, at any given time, the temperature of any point within the working area **shall** not deviate more than 3°C [5.4°F] from the reference point, except for the immediate vicinity of specimens generating heat.

4.5.3 Reference Conditions Reference conditions as a base for calculations **shall** be 25°C [77°F] for temperature, 760 millimeters mercury [1.01 bar] of air pressure, and a relative humidity of 50%.

4.6 Inspection Routine Inspections **shall** be performed in accordance with testing requirements defined in 3.2 thereof. Test specimens **shall** be prepared in accordance with 4.7 and subjected to the procedure of test methods listed in Table 3-1.

4.7 Inspection Sampling

4.7.1 Test Vehicles Test vehicle to be used **shall** be in accordance to specific test method as outline in Table 4-1.

A IPC-B-25A Standard Test Board is illustrated in Figure 4-1. Test pattern to be used **shall** be as specified in test method.

Test assemblies for temperature and humidity aging test **shall** be made with the base material in accordance with IPC-4101/21, IPC 4101/24, IPC-4101/25 or IPC-4101/26, with tin plated or solder coated 17 µm copper "Y" shape conductor, as illustrated in Figure 4-2. Test assemblies **shall** contain two resistors, one with marking ink and one with color code bars.

Glass plates to be used **shall** be standard laboratory glass plates of 50 mm x 50 mm [1.97 in x 1.97 in] minimum size.

Test strips for flammability testing **shall** be 13 mm [0.512 in] wide by 130 mm [5.118] long in accordance with UL 94 specification.

Tin panels **shall** be prepared in accordance with FED-STD 141, Method 2012.

4.7.2 Sample Size The minimum number of test specimens **shall** be as outlined in Table 4-1, or it **shall** be of sufficient quantity to achieve statistical confidence required by agreement between customer and supplier.

4.7.3 Preparation Prior to Coating The prepared test vehicles **shall** be cleaned, handled and stored so that, at the time of priming and/or coating, they meet the cleanliness requirements of IPC 6012 (see 6.3 and 6.4).

Table 4-1 Test Vehicles and Sample Sizes

Paragraph	Test to Run	Test Method	Test Vehicle	Number of Specimen
3.5.2	Appearance	Visual	Glass Plate*	4 coated, 1 uncoated
3.5.3	Fluorescence	Visual under UV		
4.7.4	Thickness	ASTM-D-1005		
3.5.4	Fungus Resistance	IPC-TM-650 2.6.1.1	Glass Plate	4 coated
3.5.5	Flexibility	IPC-TM-650 2.4.5.1	Tin Panel	4 coated
3.5.6	Flammability	UL 94 HB	UL 94 Test Strip	20 coated
3.6.1	Dielectric Withstanding Voltage	IPC-TM-650 2.5.7.1	IPC-B-25A Test Board	5 coated
3.7.1	Moisture and Insulation Resistance	IPC-TM-650 2.6.3.4	IPC-B-25A Test Board	4 coated, 1 uncoated
3.7.2	Thermal Shock	IPC-TM-650 2.6.7.1	IPC-B-25A Test Board	5 coated
3.7.3	Temperature and Humidity Aging (Hydrolytic Stability)	IPC-TM-650 2.6.11.1	"Y" shape test assembly	5 coated (1 as control)

* Same specimens are used for these inspections

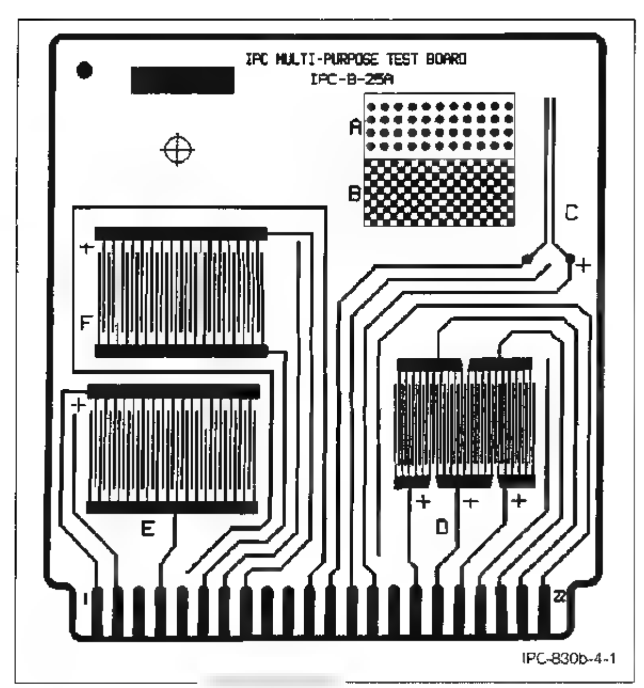


Figure 4-1 IPC-B-25A

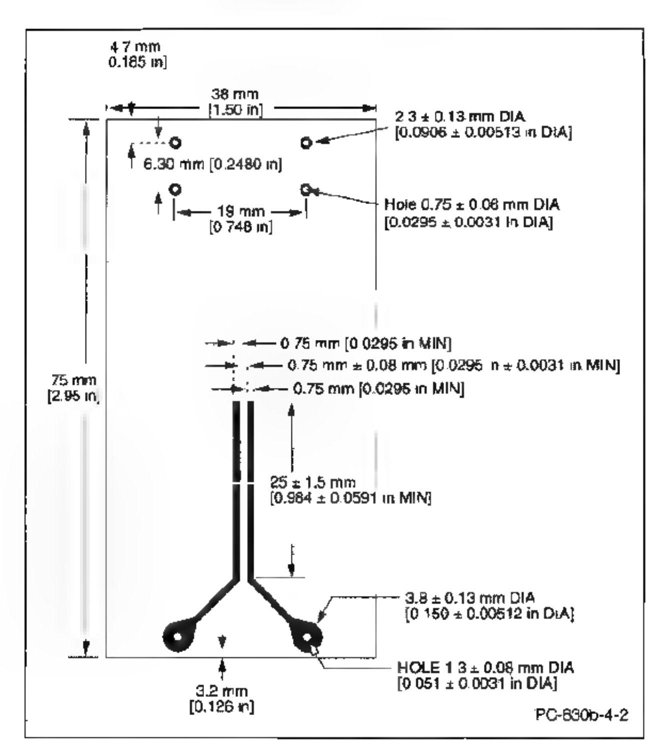


Figure 4-2 Test Coupon with "Y" Shape Pattern

If and when a conformal coating manufacturer recommends a primer for use with a conformal coating (as a system), the primer shall be used in conjunction with the conformal coating material during qualification testing.

4.7.4 Coating The conformal coating **shall** be applied to the test vehicles over the patterns and/or assemblies and cured for the time and temperature recommended by the manufacturer. Thickness **shall** be measured in accordance with ASTM-D-1005 or by micrometer or indicator accurate to 12.5 ± 2.5 µm [0.5 ± 0.1 mil]. For Type XY, the thickness may be measured optically. A glass plate may be used for referee in conformal coating thickness measurement.

For the purpose of qualification, qualification retention and quality conformance inspection, the cured conformal coating on the test vehicle **shall** have a thickness as specified in Table 4-2. For actual thickness requirements of applied and cured conformal coating on a printed wiring assembly product, refer to J STD-001 or IPC 2221.

Table 4-2 Thickness Requirements on Test Vehicle

Type of Coating	Thickness
AR	25-75 µm [0.98-2.95 mil]
UR	25-75 µm [0.98-2.95 mil]
ER	25-75 µm [0.98-2.95 mil]
SR	50-200 µm [1.97-7.87 mil]
XY	12.5-50 µm [0.49-1.97 mil]

4.8 Failures One or more failures **shall** be cause for repeating the failed test after the failure mode has been determined and corrected. If the corrective action results in a product change per 4.4, qualification of the changed product **shall** be verified.

4.9 Inspection Reporting

4.9.1 Qualification Reporting Because samples, equipment, procedures and conditions may vary between locations or test systems, complete and precise reporting of sample preparation, test details and verifying data is required. Results of inspection **shall** be summarized in a qualification inspection report, with classification attained clearly indicated. An example of the format is shown in Appendix A.

4.9.2 Qualification Retention Reporting Complete and precise reporting of sample preparation, test details and verifying data is required for qualification retention inspection. Results **shall** be compared with the original qualification inspection results and reported accordingly. Results of inspection **shall** be summarized in a qualification retention inspection report. An example of the format is shown in Appendix B.

4.9.3 Quality Conformance Reporting Results from the quality conformance inspection **shall** be compared with the original qualification inspection results and previous quality conformance inspection results. Results of inspection **shall** be summarized in a quality conformance inspection report. An example of the format is shown in Appendix C.

5 PREPARATION FOR DELIVERY

5.1 Containers Containers for packaging **shall** be in accordance with good commercial practices. Containers

shall be of a corrosion resistant material that will not react, deteriorate or affect the quality of the conformal coating product being packaged. When a conformal coating product consist of more than one component, each component **shall** be individually furnished in sufficient quantities necessary to react with the other and total amount to be that specified in the purchase order.

5.2 Packaging Preservation, packing and marking **shall** be in accordance with MIL-STD-1188.

5.3 Marking The following markings are required:

a. Manufacturer's part number
b. Manufacturer's lot or batch number
c. Name of manufacturer
d. Date of manufacture
e. Expiration date
f. Precautionary handling

6 NOTES

6.1 Order Data It is recommended that the following information be specified in procurement documents:

a. Title, number and date of this standard, type (see 1.3.1) and class (see 1.3.2) of material contained in the package
b. Solvent compatibility information
c. Special packing instructions if required
d. Size of containers
e. Quantity of material required
f. Other special instructions

6.2 Formulation Change It is important that the properties of conformal coating material remain consistent throughout the life of the product. Small changes in the composition of the material may have dramatic effects upon certain properties (such as flammability, adhesions, etc.) and hence behaviors of the product during the application process and in end use environment. Compatibility of conformal coating with associated materials can often be a sensitive issue. Therefore, it is important that formulation consistency be maintained and users be informed when any change has been made.

6.3 Conditioning It is recommended that the test boards be baked at 121°C [249.8°F] for minimum one hour, but no more than four hours, prior to coating. It is also suggested that the environment in which the conformal coating is applied should be clean. Monitoring of relative humidity, temperature and particle counts ensures a better-coated assembly.

6.4 Cleanliness It is of paramount importance that the test vehicle be thoroughly cleaned prior to conformal coating application. A "dirty" test vehicle will decrease values for dielectric withstanding voltage, insulation resistance, and will adversely impact adhesion. An unclean test vehicle cannot yield an accurate evaluation of the conformal coating material.

6.5 Adhesion The level of adhesion between conformal coatings and substrates varies greatly. Among the factors which influence adhesion are soldering procedures, primer and/or coating application, curing process, chemistry of conformal coating, solder mask, flux and cleaning agent (if any).

Some applications require high level adhesion; others desire easy removal of conformal coating from the coatedassembly. The key to the determination of adhesion requirement is an agreement between manufacturer/assembler or assembler/user of conformal coating, supported by adequate understanding of subsequent manufacturing processes and end use environments.

The adhesion test used **shall** be agreed upon the manufacturer/assembler or assembler/user of conformal coating. A standard paint type tape test may be used for some coated printed wiring assemblies. Alternate methods, such as temperature and/or humidity cycling etc., may be employed. The applicability of test result **shall** be determined by the user.

6.6 Solvent Compatibility The compatibility of a conformal coating product with solvents may be evaluated to avoid potential degradation of conformal coating and coated printed wiring assemblies in subsequent manufacturing processes or end use environments.

Described below is a recommended procedure for the evaluation of solvent compatibility of a conformal coating product.

a. Immerse a coated specimen in the solvent at 25 ± 5°C [77 ± 9°F] for two minutes.
b. Remove the coated specimen from solvent, air dried for 10 minutes at ambient laboratory conditions.
c. Oven bake the coated specimen for 30 minutes at 65 ± 3°C [147 + 5.4°F].
d. Cool to room temperature.
e. Examine coated specimen for evidence of surface tack, blistering, dilation and color change.

6.7 Identification of Solvent Sensitive Conformal Coatings It is recommended that solvent sensitive conformal coating be identified on the coated printed wiring assemblies by using labels, bar codes, color-coding, etc. This will provide useful cautionary information for subsequent manufacturing processes and/or end use applications, which might otherwise incur solvent incompatibility

Appendix A Example of Qualification Inspection Report

Manufacturer's Identification:	**Inspection Completion Date:**	
Product Identification:	**Conformal Coating Type:**	**Cure Type:**

A primer was used in conjunction with this product during qualification testing [ ] **Yes** [ ] **No**

Primer used:

Overall Qualification Results

[ ] **Pass**
[ ] Class A Non-hydrolytically Stable Product
[ ] Class B Hydrolytically Stable Product

[ ] **Fail**

Individual Inspection and Test Results

Test	Test Method	Paragraph in IPC-CC-830B	Results	Remarks
Fourier Transform Infrared Spectroscopy	IPC-TM-650 2.3.42	3.4.1	Spectrum to be retained for future reference.	
Viscosity	ASTM D-1084	3.5.1	Measurement to be recorded for future reference. [ ] N/A (type xy)	
Appearance	Visual	3.5.2	[ ] Pass [ ] Fail	
Fluorescence	Visual under UV	3.5.3	[ ] Pass [ ] N/A (type xy) [ ] Fail	
Fungus Resistance	IPC-TM-650 2.6.1.1	3.5.4	[ ] Pass [ ] Fail	
Flexibility	IPC-TM-650 2.4.5.1	3.5.5	[ ] Pass [ ] Fail	
Flammability	UL 94 HB	3.5.6	[ ] Pass [ ] Fail	
Dielectric Withstanding Voltage	IPC-TM-650 2.5.7.1	3.6.1	[ ] Pass [ ] Fail	
Moisture and Insulation Resistance	IPC-TM-650 2.6.3.4	3.7.1	[ ] Pass 100 MΩ minimum [ ] Pass 500 MΩ minimum [ ] Fail	
Thermal Shock	IPC-TM-650 2.6.7.1	3.7.2	[ ] Pass [ ] Fail	
Temperature and Humidity Aging	IPC-TM-650 2.6.11.1	3.7.3	[ ] Pass [ ] Not Tested [ ] Fail	

Inspection conducted by:	

Appendix B Example of Qualification Retention Inspection Report

Manufacturer's Identification:	**Inspection Completion Date:**	
Product Identification:	**Conformal Coating Type:**	**Cure Type:**
Original Qualification Date:	**Last Qualification Retention Date:**	

Overall Qualification Retention Results

[ ] Pass [ ] Fail

Individual Inspection and Test Results

Test	Test Method	Paragraph in IPC-CC-830B	Results	Remarks
Fourier Transform Infrared Spectroscopy	IPC-TM-650 2.3.42	3.4.1	Spectrum to be compared with that from the original qualification test. [ ] Pass [ ] Fail	
Appearance	Visual	3.5.2	[ ] Pass [ ] Fail	
Fluorescence	Visual under UV	3.5.3	[ ] Pass [ ] N/A (type xy) [ ] Fail	
Moisture and Insulation Resistance	IPC-TM-650 2.6.3.4	3.7.1	[ ] Pass 100 MΩ minimum [ ] Pass 500 MΩ minimum [ ] Fail	

Inspection conducted by:	

Appendix C Example of Quality Conformance Inspection Report

Manufacturer's Identification:		**Inspection Completion Date:**	
Batch Identification:	**Product Identification:**	**Conformal Coating Type:**	**Cure Type:**
Original Qualification Date:		**Last Qualification Retention Date:**	
Last Conformance Inspection Date:			

Overall Quality Conformance Results

[ ] Pass [ ] Fail

Individual Inspection and Test Results

Test	Test Method	Paragraph in IPC-CC-830B	Results	Remarks
Viscosity	ASTM D-1084	3.5.1	[ ] Pass [ ] N/A (type xy) [ ] Fail	
Appearance	Visual	3.5.2	[ ] Pass [ ] Fail	
Fluorescence	Visual under UV	3.5.3	[ ] Pass [ ] N/A (type xy) [ ] Fail	

Inspection conducted by:	



ANSI/IPC-T-50 Terms and Definitions for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits Definition Submission/Approval Sheet

The purpose of this form is to keep current with terms routinely used in the industry and their definitions. Individuals or companies are invited to comment. Please complete this form and return to:

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 309S
Bannockburn, IL 60015-1219
Fax: 847 615.7105

SUBMITTOR INFORMATION:

Name: ____________________

Company: ____________________

City: ____________________

State/Zip: ____________________

Telephone: ____________________

Date: ____________________

❑ This is a **NEW** term and definition being submitted.
❑ This is an **ADDITION** to an existing term and definition(s).
❑ This is a **CHANGE** to an existing definition.

Term	Definition

If space not adequate, use reverse side or attach additional sheet(s).

Artwork: ❑ Not Applicable ❑ Required ❑ To be supplied
❑ Included: Electronic File Name: ____________________

Document(s) to which this term applies: ____________________

Committees affected by this term: ____________________

Office Use

IPC Office	**Committee 2-30**
Date Received: ____________	Date of Initial Review: ____________
Comments Collated: ____________	Comment Resolution: ____________
Returned for Action: ____________	Committee Action: ❑ Accepted ❑ Rejected
Revision Inclusion: ____________	❑ Accept Modify

IEC Classification

Classification Code • Serial Number

Terms and Definition Committee Final Approval Authorization:
Committee 2-30 has approved the above term for release in the next revision.

Name: ____________ Committee: IPC 2-30 Date: ____________